

TARTU ÜLIKOOL
LOODUS- JA TEHNOLOOGIATEADUSKOND
ÖKOLOOGIA JA MAATEADUSTE INSTITUUT
ZOOLOOGIA OSAKOND
TERIOLOOGIA ÕPPETOOL

Miina Lõoke

Suurkiskjate populatsiooni struktuuri mõjutavad tegurid

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Jaanus Remm

Tartu 2015

Sisukord

1.	Sissejuhatus	4
2.	Populatsiooni sooline ja vanuseline struktuur	5
3.	Hunt	6
3.1.	Üldisloomustus	6
3.2.	Populatsiooni vanuseline struktuur.....	6
3.3.	Populatsiooni sooline struktuur	7
3.4.	Noorloomade hajumine	8
3.5.	Suremus	9
4.	Ilves	10
4.1.	Üldisloomustus	10
4.2.	Populatsiooni vanuseline struktuur.....	10
4.3.	Kodupiirkondade paiknemine eri sugudel	11
4.4.	Suremus	12
5.	Karu	13
5.1.	Üldisloomustus	13
5.2.	Populatsiooni vanuseline struktuur.....	13
5.3.	Populatsiooni sooline struktuur	14
5.4.	Kodupiirkonna suurus ja seda mõjutavad tegurid	15
5.5.	Noorloomade hajumine	16
5.6.	Suremus	16
6.	Inimtegevuse mõju	17
6.1.	Inimtegevuse mõju hundi populatsioonile.....	17
6.2.	Inimtegevuse mõju ilvese populatsioonile	18
6.3.	Inimtegevuse mõju karu populatsioonile.....	19
7.	Jahindus	22
7.1.	Jahinduse mõju populatsiooni vanuselisele struktuurile	22
7.2.	Jahinduse mõju populatsiooni soolisele struktuurile	22
7.3.	Jahinduse mõju populatsiooni sotsiaalsele struktuurile.....	23
8.	Arutelu.....	24
	Kokkuvõte	27
	Summary.....	28
	Tänuavaldused.....	29
	Kirjanduse loetelu.....	30

1. Sissejuhatus

Suurkiskjatel, nagu hunt (*Canis lupus*), ilves (*Lynx lynx*) ja karu (*Ursus arctos*), on looduses tippkiskjana oluline roll. Nende kaitse korraldamine on keeruline, kuna nad vajavad eluks suuri maa-alasid (Linnell *et al.* 2000a). Euroopas on vähe inimese poolt puutumata või kaitsealuseid alasid, mis oleksid piisavalt suured, et sinna mahuks elama suurkiskja populatsioon. Tänapäeval on inimene killustanud maastiku asulate, liikluskoridoride ning põldudega. Loomadele jääb seega aina vähem ruumi ning nende elupaigad nihkuvad paratamatult inimesele üha lähemale (Bouyer *et al.* 2014). Suurkiskjate ja inimese koeksisteerimise võimalused sõltuvad paljuski loomade inimtaluvusest. On andmeid, et suurkiskjad väldivad inimeste infrastruktuuri ning asulaid (Theuerkauf *et al.* 2003a, Basille *et al.* 2009, Martin *et al.* 2010). Väiksema ruumiskaala kontekstis muudab see suure tõenäosusega populatsiooni ruumilist struktuuri, kuna loomad väldivad teatud osasid oma kodupiirkonnast. Suurkiskjate populatsiooni struktuuri mõjutab ka jahindus. Et vältida üleküttimist, tuleb välja selgitada, milline mõju on jahindusel populatsiooni struktuurile ning kuidas saaks negatiivset mõju minimaliseerida.

Töös käsitletakse kolme Eestis levinud suurkiskjat, hunti, ilvest ning pruunkaru. Käesoleva töö eesmärk on iseloomustada kirjanduse põhjal, kuidas mõjutab inimtegevus hundi, ilvese ja karu populatsioonide soolist, vanuselist ja ruumilist struktuuri. Nimetatud liikide valiku põhjus on nende levik Eestis, kuid teema paremaks mõistmiseks on analüüsitud teadusartikleid üle maailma. Allikaid otsiti kasutades andmebaasi Scopus ning otsingumootorit Google Scholar.

2. Populatsiooni sooline ja vanuseline struktuur

Populatsiooni struktuur väljendub erinevates populatsiooni omadustes, näiteks vanuseline, sooline või ruumiline koosseis. Populatsiooni vanuseline struktuur ehk vanuskoosseis väljendub populatsiooni vanuserühmade suhtelises osatähtsuses. Vanuserühm on populatsiooni ühevanuste isendite kogum. Populatsiooni vanuseline struktuur sõltub paljudest teguritest, nagu näiteks keskmine eluiga, keskkonnategurid ja liigiomane sigimistüüp. Vanuselist struktuuri võib mõjutada ka inimene ning see võib varieeruda populatsiooni areaali erinevates osades. (Masing 1992)

Sooline struktuur ehk sugude suhe on populatsiooni emas-ja isasisendite arvu suhe ehk osakaal populatsioonis. Sooline struktuur võib populatsiooni areaali eri osades varieeruda. Seda mõjutavad keskkonnatingimused ja populatsiooni üldine arvukus. Piisava toidubaasi ja normaalse arvukuse korral on emaste ja isaste isendite suhe enam-vähem võrdne. Kui populatsiooni tihedus on madal, sünnib rohkem emaseid, kuna emaste arvu suurenedes suureneb ka juurdekasv. Kui populatsiooni tihedus on kõrge, suureneb isaste sündimus ja väljaränne. (Lepasaar ja Laanetu 2006)

Populatsiooni ruumiline struktuur avaldub näiteks asustustiheduse kaudu, mis erineb areaali eri osades. Populatsiooni arvukust mõjutavad sündimus ja suremus ning isendite sisse-ja väljaränne. Kui sündimuse ja isendite immigratsiooni summa on väiksem kui suremus ja isendite emigratsioon, siis populatsiooni arvukus väheneb.

Populatsiooni tihedust mõjutavad mitmed abiootilised ja biootilised tegurid. Lisaks on populatsioonil võimalus tiheduse isereguleerimiseks. Selle tulemusena on tihedus looduslikes tingimustes üsnagi muutlik, kuid siiski kindlatesse piiridesse jääv suurus. Populatsiooni optimaalne tihedus oleneb liigist. Tihedus konkreetsel alal oleneb geograafilistest tingimustest, liigi ökoloogiast, ressursside olemasolust, inim mõjust ja liigisisest konkurentsist. (Solovjov 1990)

3. Hunt

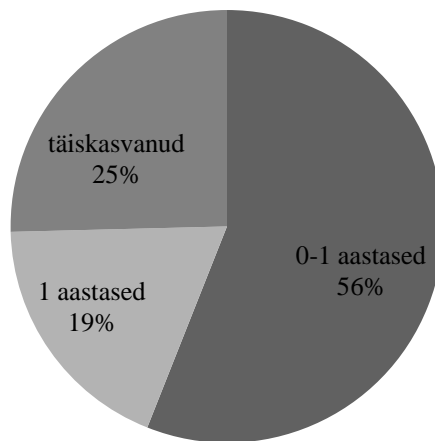
3.1. Üldiseloostus

Hunt on karjalise eluviisiga monogaamne territoriaalne liik, kellepopulatsiooni põhiliseks sotsiaalseks üksuseks on hundikari (Mech ja Boitani 2003a). Tüüpiliselt koosneb kari sigivast paarist ja nende sama-aasta kutsikatest ja lähisugulastest (Rutledge *et al.* 2010). Vähemalt aasta vanused noorloomad eralduvad oma vanemate karjast ja elavad üksikult, kuni leiavad endale paarilise ja oma territooriumi (Männil ja Kont 2012, Remm *et al.* 2015). On leitud, et umbes pooled noorloomad leiavad endale kaaslase samal aastal (Boyd ja Pletscher 1999). Hundi jooksupäev on veebruaris ja pojad sünnivad mais. Populatsioonis leidub ka üksikuid loomi, kes on enamasti vanemate territooriumilt hajuval noorloomad, kuid leidub ka üksikuid vanu või vigastada saanud loomi. (Männil ja Kont 2012, Remm *et al.* 2015) Üksikult elavad loomad moodustavad 10-15% populatsioonist (Mech ja Boitani 2003a).

Hunt on territoriaalne liik, mis tähendab, et kari kaitseb oma territooriumi. Karja territooriumi suurus võib piirkonniti palju erineda. Kõrge saakloomade arvukuse juures jääb hundikarja territoorium üldiselt vahemikku 100-200 km². Madalama saakloomade arvukuse juures võib territooriumi suurus ületada isegi 1000 km². Territooriumi suurus oleneb saakloomade liigist ja nende tihedusest. Samuti mängib rolli saakloomade kättesaadavus. Mida raskem on saaklooma kinni püüda, seda suurem on karja territoorium. (Mech ja Boitani 2003b)

3.2. Populatsiooni vanuseline struktuur

Hundi populatsioonide vanuselist kossseisu iseloomustab kutsikate suur osakaal, mis moodustab sügisel umbes poole populatsioonist (Joonis 1). Aastased noorloomad moodustavad populatsioonist umbes viiendiku. Ülejäänud on täiskasvanud loomad. (Männil ja Kont 2012)



Joonis 1. Hundi populatsiooni vanuseline koosseis Eesti küttimisvalimi põhjal (Männil ja Kont 2012)

Hundi eluiga looduses on harilikult kuni 5 aastat. Keskmiselt hakkavad hundid sigima 2-4 aastasel. Sellest võib järeldada, et keskmiselt ei sigi hunt rohkem kui mõni aasta (Mech ja Boitani 2003b, Mech 2006). On teada, et vangituses elavad hundid kuni 17 aasta vanuseks. Looduses on leitud kuni 15-aastaseid isendeid, kuigi nad on väga haruldased (Mech 2006).

Hundi populatsiooni vanuseline struktuur varieerub aasta lõikes. Kutsikad sünnivad mais ja elavad enamasti üle suve, kuna siis on toitu küllaga ja vanemlik hoolitsus kõrge. Alaskal uuritud hundi pesakondades elas 81-90% kutsikatest sügiseni. Erinevalt paljudest teistest kiskjatest, hoolitsevad hundi kutsikate eest mõlemad vanemad. See on üks põhjuseid, miks hundikutsikate elumus on võrdlemisi kõrge. Sügisel moodustab kutsikate osakaal populatsioonist umbes 50%. Alaskal on leitud, et keskmiselt väheneb hundikarja suurus talve jooksul umbes 30% võrra, mis on keskmiselt 2,6 isendit pesakonna kohta. Karja suuruse vähenemine on tingitud peamiselt noorloomade hajumisest. Samuti on suremus esimese kahe eluaasta jooksul kõrgem, kui täiskasvanud loomadel. (Adams *et al.* 2008)

3.3. Populatsiooni sooline struktuur

Hundipopulatsiooni sooline struktuur varieerub populatsiooniti. Valgevenes on leitud, et tugeva küttimissurvega populatsioonides on emaste osakaal kõikides vanuseklassides kõrgem. Sündides on emaste osakaal pesakonnas 55,5% ja juveniilidena on emaste osakaal 68,6%. Aastaste noorloomade hulgas on emaseid 58,6% ning täiskasvanud huntide seas on emaseid 57,1% (Sidorovich *et al.* 2007). Põhja-Ameerikas läbi viidud uuringus leiti samuti, et emased on ülekaalus kõikides vanuseklassides. Antud uuringus on emaste osakaal 71%, selle seletuseks pakuti kasvavat populatsiooni (Boyd ja Pletscher 1999).

Arvatakse, et emaste ülekaal populatsioonis tõstab populatsiooni kasvukiirust. Seetõttu on kasvavates populatsioonides emaseid loomi rohkem, kui isaseid (Mech 1975). Kahanevates populatsioonides on sugude vahekord pigem võrdne või veidi isaste poole kallutatud (Mech 1975). Valgevenes on leitud, et madala kütmissurve korral on emaste osakaal populatsiooni kõikides vanuseklassides 40-50% (Sidorovich *et al.* 2007). Uuringute tulemusena leitud populatsiooni sooline vahekord võib sõltuda kasutatud meetoditest. Näiteks võib emaste ülekaal loendustulemustes tuleneda nende kergemast kinnipüütavusest (Fritts ja Mech 1981).

Populatsiooni tiheduse vähenedes, suureneb emaste kutsikate arv. Valgevenes leiti, et suure kütmissurvega aastatel on emaste poegade osakaal kuni 70%, ning madala kütmissurvega aastatel 40%-50% (Sidorovich *et al.* 2007). Põhjapõdra (*Rangifer tarandus*) näitel on välja pakutud mudel, mis seletab sugude vahekorda pesakonnas. Selle kohaselt on polügaamsete liikide (näiteks põhjapõdra) emastel, kellel on antud ajahetkel piisavalt ressursse, evolutsiooniliselt kasulikum saada isaseid järglasi, kuna nende potentsiaalne sigimisedukus on suurem (Trivers ja Willard 1973). Kuna hunt on monogaamne liik, siis tema puhul see nii ei ole. Hundi mõlema sugupoole reproduktiivne edukus on sarnane. Tugeva kütmissurvega populatsioonides on emaste reproduktiivne edukus kõrgem, kuna nende puhul on tõenäosus lapselapsi saada suurem. Seega on pesakonna suurenedes mõistlikum panustada emastesse järglastesse (Sidorovich *et al.* 2007). Emaste suurem sooritus vanemate poolt vanemhoole ajal võib tuleneda ka käitumuslikust eripärast. On leitud, et kui hundikarja alfa-emane sureb, pärandab ta oma koha edasi enda tütrele. Isaste kohta sellised tõendid puuduvad (Mech ja Boitani 2003b, Sidorovich *et al.* 2007).

3.4. Noorloomade hajumine

Huntidehajumise kaugust mõjutab looma vanus. Hajumise vanus varieerub, ulatudes 5 kuust viie aastani. Kõige sagedamini hajuvad noorloomad 11-24 kuu vanuselt. On leitud, et mida noorem hunt karjast eraldub, seda pikem on tema hajumise kaugus. Hajumise kaugus võib varieeruda nagu vanuski, kuid tavaliselt jääb see 100 km piiresse. Soolist varieeruvust hajumise kauguse ja aja kohta täheldatud ei ole. (Mech ja Boitani 2003a)

Loomade hajumine oma vanemate karjast toimub kogu aasta vältel. Sellele vaatamata, esineb periooditi noorloomade massilisem hajumine. Hundid hajuvad enamuses sügisel ja

talvel. Jaanuaris-veebruaries toimub jooksuag ning siis on loomadevaheline agressiivsus sagedasem, mis suurendab noorloomade karjast lahkumist veelgi (Fritts ja Mech 1981, Boyd ja Pletscher 1999, Mech ja Boitani 2003a). Sagedane on noorloomade hajumine ka kevadel, kui karja sünnivad uued kutsikad (Adams *et al.* 2008). Hajuvad noorloomad asuvad otsima endale sobivat paarilist (Fritts ja Mech 1981, Boyd ja Pletscher 1999, Mech ja Boitani 2003a).

3.5. Suremus

Huntide kõrgeim suremus esineb jaanuaris. Alaskal leiti, et jahi käigus surnud loomadest moodustasid alla aasta vanused noorloomad 59% (Adams *et al.* 2008). Sarnane tulemus saadi ka Valgevenes, kus vaadeldi tugeva küttimissurvega populatsiooni (Sidorovich *et al.* 2007). See peegeldab umbkaudu noorloomade osakaalu populatsioonis, mis sügisel on umbes 50%. Peale esimest aastat lahkuvad noorloomad karjast ning otsivad endale kaaslast, et luua oma kari. Seega, kuna noored loomad on sügisel ja talvel liikuvad, satuvad nad kergemini ka maanteedele või jahi ohvriks (Adams *et al.* 2008). Suremus ei ole siinkohal seotud niivõrd vanusega, kuivõrd hajumisega (Mech ja Boitani 2003a). Alaskal on leitud, et noorloomad sattuvad tihemini püünistesse, kuid püssiga jahti pidades märgatavat erinevust vanuseklasside vahel ei ole. Samas on märgitud, et kuna noorloomade osakaal sügisel on suurem kui teiste vanuseklasside osakaal, saab numbriliselt siiski rohkem noori loomi surma (Adams *et al.* 2008). Vanemate kui ühe aastaste huntide suremus jahi käigus on vanuseklasside vahel ühtlane. Suremus on talvel kõrge ka raskete ilmastikuolude ja väiksema toidubaasi tõttu (Adams *et al.* 2008).

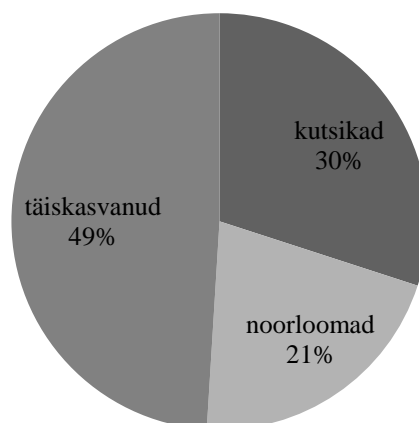
4. Ilves

4.1. Üldiseloomustus

Ilves on polügaamne territoriaalne loom. Liik on üksiku eluviisiga ja ainsad püsivad grupid moodustuvad emalilvestest ja tema alla aastastest poegadest. Samast soost ilveste kodupiirkonnad reeglina laiaulatuslikult ei kattu. Täiskasvanud isase ilvese kodupiirkond hõlmab mitme emase kodupiirkonda ja on suurem, kui vastassugupoole oma. Ilveste jooksuaeg on märtsis, pojad sünnivad mais. Ema järgmise jooksuajaga algab eelmise aasta poegade hajumine. Noored loomad asuvad otsima endale uut kodupiirkonda, mille nad hõivavad järgneva aasta jooksul. (Männil ja Kont 2012, Remm *et al.* 2015)

4.2. Populatsiooni vanuseline struktuur

Ilvese populatsioonide vanuselisest koosseisust moodustavad umbes poole täiskasvanud loomad (Joonis 2). Kolmandik on juveniilid ning ülejäänud on noored, sigimises mitteosalevad loomad (Männil ja Kont 2012). Looduslikult elavad ilvesed kuni 15-17 aastaseks. Sigima hakkavad ilvesed 2-3 aastaseks (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007a).



Joonis 2. Ilvese populatsiooni vanuseline koosseis Eesti küttimisvalimi põhjal (Männil ja Kont 2012)

4.3. Kodupiirkondade paiknemine eri sugudel

Emaste kodupiirkond on isaste omast 1,5-4 korda väiksem (Schmidt *et al.* 1997, Sunde *et al.* 2000, Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007b). Erinevalt kodupiirkonnast tervikuna, on kodupiirkonna tuumikala mõlemal sugupoolel sarnase suurusega. Tuumikalast välja jääv territoorium on isastel olenevalt keskkonnast 2-3 korda suurem, kui emastel (Sunde *et al.* 2000). Emaste puhul moodustab kodupiirkond veidi üle poole kogu kasutatud alast ja nemad väljuvad oma kodupiirkonnast harvemini kui isased (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007b).

Ilveste territooriumi suurus sõltub nende vanusest. On leitud, et vanemate isaste ilveste kodupiirkond on suurem, kui nooremate oma. Noorte, sigimises mitteosalevate, emas- ja isasloomade territooriumid on sarnase suurusega (Schmidt *et al.* 1997). Loomade täiskasvanuks saades suureneb isaste territoorium rohkem, kui emaste oma (Schmidt *et al.* 1997, Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007b).

Ühe isase kodupiirkond kattub mitme emase omaga. Šveitsis on leitud, et keskmiselt 81% ühe emase kodupiirkonnast kattub ainult ühe isase kodupiirkonnaga. Samas isaste puhul kattub kodupiirkond keskmiselt vaid 36% ühe emase omaga. Mitme emase peale kokku on kattuvus suurem (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007b). Ühe isase kodupiirkonda jääb keskmiselt ühe kuni kolme erineva emase kodupiirkond. Emaste kodupiirkondade omavaheline kattuvus on üldiselt alla 10%. Arvuliselt kattuvad isaste kodupiirkonnad omavahel rohkem, kuid see tuleneb suurematest kodupiirkondadest (Schmidt *et al.* 1997, Sunde *et al.* 2000, Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007b).

Ilveste kodupiirkonna suurus võib varieeruda aasta lõikes. Kodupiirkonna vähenemine on kõige märgatavam poegade emailvestel, kelle juures on täheldatud kuni 81% suurust kodupiirkonna vähenemist vahetult pärast poegade ilmaletoomist. Kevadsuvisel perioodil on emaste ilveste kodupiirkond umbes poole väiksem, kui nende kodupiirkond sügistalvisel perioodil. Seevastu täiskasvanud isaste kodupiirkond suureneb märgatavalt detsembris ja jaanuaris, vahetult enne jooksuaja (Schmidt *et al.* 1997). Kirjandusest võib leida ka vastupidiseid andmeid isaste ilveste kohta. Norras on leitud, et nende kodupiirkond ei suurene jooksuajal ning sellele eelneval perioodil (Sunde *et al.* 2000).

Ilveste populatsioonisisene ruumiline struktuur on võrdlemisi püsiv ning ulatuslike kodupiirkonna muutuste kohta on tõendeid vähe. Täiskasvanud looma hukkudes võetakse

tema kodupiirkond üle järgmise isendi poolt. Šveitsis uuritud populatsioonis võetakse hukkunud emase kodupiirkond alati kiiresti üle uue emase poolt. Samas isaste kodupiirkonna taashõivamine võtab tunduvalt kauem aega. Seda võib seletada isaste väiksem osakaal antud populatsioonis. Uurimuse vältel tuvastati ka isaste noorloomade kõrgem suremus võrreldes emastega. Täiskasvanud isase hukkumisel laiendas naaberisane oma kodupiirkonda ka surnud isase territooriumile, suurendades sellega emaste hulka, kellega tema kodupiirkond kattus. (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007b)

Kodupiirkondade kattumusest hoolimata on kohtumised täiskasvanud ilveste vahel võrdlemisi harvad. Kõige tihedamini kohtuvad erinevast soost loomad, kus umbes pooled kohtumistest leiavad aset jooksuajal, teised on jaotunud ülejäänud aasta peale (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007b). Väga harvad on juhtumid, kus samast soost loomad on samas kohas või üksteisele lähemal kui 2 km. Poolas on leitud, et keskmine isaste isendite vaheline distant on 11,6 km ning emastel 8,1 km. Erinevate sugupoolte vaheline keskmine distant oli 4,4 km. (Schmidt *et al.* 1997)

4.4. Suremus

Ilveste suremus on kõrge noorte ja vanade loomade seas ning madalaim täiskasvanud loomade seas. Šveitsis on leitud, et 78% kevadel sündinud poegadest elavad sügiseni ning 43%-49% järgmise kevadeni. Kõige kõrgem on suremus aastaste noorloomade seas, kes asuvad hajuma ema territooriumilt. Neist vaid veidi üle poole elasid nii kaua, et suutsid luua oma koduterritooriumi. Üldine suremus kõigi vanuseklasside lõikes on suurim sügisel. See langeb kokku põhilise jahi hooajaga. Samuti muutub sel ajal ema poegadega liikuvamaks ning nende kodupiirkond suureneb. See suurendab ilveste riski sattuda autoõnnetustesse. Šveitsis uuritud populatsioonis moodustasid inimese poolt põhjustatud ilveste surmajuhtumid 54-77%. (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007a)

5. Karu

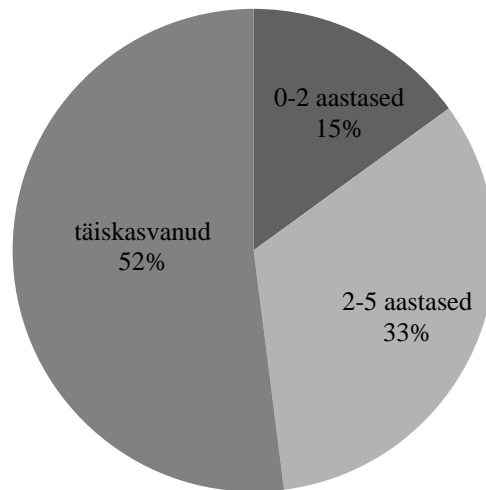
5.1. Üldiseloomustus

Pruunkarud on üksildase eluviisiga polügaamsed loomad. Püsivad grupid moodustuvad emakarust ja tema poegadest. Suvel võivad moodustuda ajutised grupid ka sigimispaaridest. Pojad jäävad emaga talvituma ka sünnile järgevaks aastaks ning alles teise või kolmanda eluaasta kevadel toimub noorloomade hajumine. Seni kaua, kui pojad on koos emaga, emakarud sigimisest osa ei võta. Talvise perioodi veedavad karud taliuinakus, mille ajal sünnivad ka pojad. Karude jooksupäev kestab maist juulini. Nad on omnivoorsed loomad ning võrreldes ilvese ja hundiga, moodustab taimne toit suure osa karu toidust. (Männil ja Kont 2012)

Karud ei ole territoriaalsed loomad, kuna kodupiirkonna kaitse neil puudub (Pasitschniak- Arts 1993). Nende kodupiirkonnaks on ala, mida nad sagedasti külastavad, et toituda, paarituda ning järglasi kasvatada (Edwards *et al.* 2009).

5.2. Populatsiooni vanuseline struktuur

Maksimaalne karude eluiga looduses on veidi üle 20. aasta, kuid on leitud ka isendeid, kes on üle 30. aasta vanad. Vangistuses võivad karud elada üle 40. aasta vanaks. (Steyaert *et al.* 2012) Põhja-Kanadas karude kaelustamise käigus uuritud populatsioonist (Joonis 3) moodustavad pojad 15%, 2-5 aastased noorloomad kolmandiku ja täiskasvanud loomad veidi üle poole (Wielgus ja Bunnell 1994). Isased karud hajuvas keskmiselt 2 aastastelt, emased 3 aastastelt (Støen *et al.* 2006).



Joonis 3. Karu populatsiooni vanuseline koosseis
(Wielgus ja Bunnell 1994)

5.3. Populatsiooni sooline struktuur

Karu populatsiooni soolist struktuuri on küttemisvalimi põhjal raske määrata, kuna poegade emakarud on paljudes riikides kaitse all ning seega on valim ebaproportsionaalselt isaste poole kaldu. Põhja-Kanadas läbi viidud uuringus selgus, et isased karud on ülekaalus nii täiskasvanute, kui ka noorloomade hulgas. Populatsioonis on 61% isaseid ja 39% emaseid karusid, kui mitte arvestada veel emaga koos elavaid poegi. Uuringus on seletatud isaste ülekaalu noorte isaste immigratsiooniga naaber aladelt. (Wielgus ja Bunnell 1994)

Isaste karude vanuseline struktuur on muutlikum, kui emaste oma. See tuleneb põhiliselt sellest, et suurim küttemissurve langeb eelkõige täiskasvanud isastele. See suurendab noorte isaste sissetõu ja seeläbi noorte isaste osakaalu suurenemist. Põhja-Kanadas uuritud populatsioonis, kus küttemissurve on täiskasvanud isastele suunatud, on noorloomade vahetegur 1:2 isaste kasuks. Emaste arvukus ja vanuseline struktuur on isastega võrreldes stabiilsemad. Täiskasvanud emaste aastane elumus on vaatlusaluses populatsioonis 93%, isastel 70%. Selline populatsiooni struktuur on võimalik vaid aladel, kus esineb kütmine, kuid selle naabruses paiknevatel aladel kütmine puudub. See võimaldab noorte isaste sissetõu lähedal paiknevatelt aladelt. (Wielgus ja Bunnell 1994)

5.4. Kodupiirkonna suurus ja seda mõjutavad tegurid

Karude kodupiirkonna suurst mõjutavad mitmed tegurid nagu looma sugu, vanus, elupaiga kvaliteet ning see, kas loom osaleb sigimises. Isaste karude kodupiirkond on tunduvalt suurem, kui emaste karude oma. Näiteks Põhja-Rootsis on kodupiirkonnad emastel keskmisel 280km² ja isaste keskmiselt 833km² (Dahle *et al.* 2006). Samad näitajad Edela-Kanadas, Briti Kolumbia provintsis on 79km² ja 297km² (Pasitschniak-Arts 1993). Olenedes paljudest asjaoludest, võib kodupiirkonna suurus populatsiooniti suuresti varieeruda: ülemaailmselt on kodupiirkonna suurus emastel karudel vahemikus 24-2434km², isastel on sama näitaja 115-8171km² (Pasitschniak-Arts 1993, McLoughlin *et al.* 2000, Dahle *et al.* 2006, Støen *et al.* 2006, Edwards *et al.* 2009).

Karude puhul on emaste ja isaste kodupiirkonna suuruse määravaks teguriks erinevad aspektid. Emastele karudele on oluline, et nende kodupiirkonnas leidub piisavalt toitu, et sellega pojad ära toita. Kuna karu on omnivoore liik, puudub otsene seos konkreetse saakliigiga, pigem on määravaks piisava taimse toidu olemasolu. Emaste kodupiirkond on suurem aladel, kus toitu on vähem (Dahle ja Swenson 2003). Isaste karude kodupiirkonna suuruse määrab emaste hulk vastavas piirkonnas. Kuna karudel isahoolt ei esine, siis püüavad isased karud oma reproduktiivset edukust suurendada kopuleerudes võimalikult paljude emastega. Selleks peab isase kodupiirkond kattuma võimalikult paljude emaste kodupiirkondadega. Jooksuaja vältel suureneb isaste kodupiirkond, et suurendada nende tõenäosust kohata rohkem emaseid (Steyaert *et al.* 2012).

Jooksuaja vältel on emaste poegadeta karude kodupiirkond suurem, kui ülejäänud ajal aastast. Poegadega emakarude kodupiirkond jooksuajal ei suurene. Põhjus on jooksuaegsete karude vajadus rohkem ringi liikuda, et suurendada tõenäosust leida sobiv partner. Samas poegadega emakarul on vaja vältida poegade kohtumist võõra isakaruga, kuna viimane võib tappa veel emakaru juures olevad pojad. Selle vältimiseks liigub poegadega emakaru vähem ringi. Norras on leitud, et jooksuaegse emakaru kodupiirkond suureneb jooksuajal 2-4,5 korda. Kuna jooksuaja vältel on poegadega emakaru kodupiirkond pigem väiksem, suureneb see taas peale jooksuaega. Norras on leitud, et poegadega emakaru kodupiirkond suureneb peale jooksuaega üle kahe korra. Kui populatsiooni sooline tasakaal on kallutatud kütamise tõttu emaste suunas, siis suureneb emaste liikuvus ning vastavalt ka kodupiirkonna suurus, kuna sobiva isase leidmiseks peavad nad rohkem ringi liikuma. (Dahle ja Swenson 2003)

Karud ei ole territoriaalsed, mis tähendab, et nad ei kaitse oma kodupiirkonda. Karude kodupiirkond on võrreldes teiste siin käsitletud suurkiskjatega ebastabiilsem. Nad jäävad üldjoontes lojaalseks samale regioonile, kuid kodupiirkond nihkub selle raames. Keskmine kodupiirkondade kattuvus eri aastate vahel on 24,2%. Seega liigub kodupiirkond tihti, kui üsna vähe korraga. Kodupiirkonna liikuvust mõjutab ka populatsiooni tihedus. Mida tihedam on populatsioon, seda vähem karude kodupiirkond nihkub, sest püütakse vältida liigikaaslasega kohtumist. Madala populatsiooni tiheduse ja heterogeense maastiku juures liiguvad karud rohkem, et leida sobivamaid toitumisalasid. (Sidorovich *et al.* 2007)

5.5. Noorloomade hajumine

Noorte karude hajumiskaugus sõltub mitmest tegurist, sealhulgas loomade soost ja karu asustustihedusest (Männil ja Kont 2012). Isaste noorloomade hajumise kaugus on märgatavalt pikem kui emastel. Skandinaavias tehtud uuringu andmetel hajuvad emased karud oma sünnipiirkonnast 27,6-28,4 km kaugusele. Isased seevastu keskmiselt 118,9 km kaugusele (Støen *et al.* 2006). Emaste karude puhul on leitud, et sugulus on positiivses suhtes kodupiirkondade kattuvusega, seega jäävad emased karud tihti oma ema kodupiirkonna vahetusse lähedusse. Isaste ja erinevast soost karude puhul sellist sidet ei ole leitud (Støen *et al.* 2005). Noorloomade hajumise kaugus on positiivses seoses populatsiooni tihedusega (Støen *et al.* 2006).

5.6. Suremus

Karupoegade arvukaim surma põhjus on tapmine võõraste isaste poolt. Võõraste poegade tapmine on isaste karude sigimisstrateegia, kus isased tapavad võõra liigikaaslase pojad ja seeläbi hakkab poegadest vabanenud emane varem sigima. Pojad tapnud isasel on võimalus ta viljastada ning muuhulgas vabaneda konkurendi järglastest (Steyaert *et al.* 2012). Kanadas on leitud, et täiskasvanud poegade emased väldivad rikkaliku toiduga alasid, kus on immigrantidest isased. Neid alasid asustavad noored emased, sest nemad veel ei osale järglaste andmises ja seega pole neil vaja karta poegade tapmist võõra isase poolt (Wielgus ja Bunnell 1994). Suurendatud küttimissurve isastele karudele suurendab ka poegade suremust, kuna see häirib populatsiooni sotsiaalset struktuuri ja suurendab võõraste isaste immigratsiooni (Steyaert *et al.* 2012). On ka vastupidiseid tulemusi, kus leitakse, et isaste suurem suremus jahinduse kaudu ei põhjusta poegade suuremat suremust (McLellan 2005).

6. Inimtegevuse mõju

6.1. Inimtegevuse mõju hundi populatsioonile

Hunt on pigem on inimpelglik liik ning püüab vältida inimese lähedust. Üldistatult võib väita, et madala inimasustusega aladel väldivad hundid igasuguseid kokkupuuteid inimesega. Aladel, kus inimasustus on tihedam ning inimese vältimine ruumiliselt on keerukam, väldivad hundid inimest pigem ajaliselt, olles aktiivsed peamiselt öisel ajal (Theuerkauf *et al.* 2003a). Kanadas on leitud, et hundid väldivad alasid, kus teede tihedus ületab 1,0 km/km² (Whittington *et al.* 2005). Euroopas elavad hundid ka tihedama infrastruktuuriga aladel. Ida-Poolas, Bialowieza metsades, kus elab elujõuline hundi populatsioon, on teede tihedus 1,2 km/km² (Theuerkauf *et al.* 2003a). USA põhjapoolsemates osariikides on dokumenteeritud huntide pesakohti inimtegevusele lähemal kui 1km, kuid need on siiski erandlikud näited, mitte üleüldine tendents (Thiel *et al.* 1998).

Hundid on öise eluviisiga. Ida-Poolas, Bialowieza metsades läbi viidud uuringu tulemused näitavad, et päeval kasutavad hundid 74% oma kodupiirkonnast, aga öisel ajal 93%. Ka asulatele liiguvad hundid öösel lähemale, kui päeval. Suurematest linnadest hoiavad hundid päeva vähemalt 3,5 km kaugusele, aga öösel liiguvad sellest 2 km kaugusel (Theuerkauf *et al.* 2003a). Huntide erinev aktiivsustase ööpäeva jooksul võib oleneda ka saaklooma aktiivsustest ööpäeva jooksul. Näiteks on seostatud Itaalia huntide öist eluviisi nende peamise saaklooma, metssea (*Sus scrofa*) öise eluviisiga (Ciucci *et al.* 1997).

Olulisim faktor hundi pesa asukoha valikus on selle kaugus asulatest ning teedest (Theuerkauf *et al.* 2003b, Kaartinen *et al.* 2010, Ahmadi *et al.* 2013). Ida-Poolas, Bialowieza metsades leiti, et hundid ei vaheta pesa kohta lühiajalise inimese häiringu tõttu, milleks võib olla näiteks metsatööd lähemal kui 200m. Seletuseks pakuti, et enamuses Euroopas on hunt harjunud inimese lähedusega, kuid proovib seda siiski võimalusel vältida (Theuerkauf *et al.* 2003b). Hundi jaoks on pesakoha valik oluline, sest seda ei saa vajadusel kiiresti muuta (Theuerkauf *et al.* 2003a). Soomes läbi viidud uuringus leiti, et metsa tüüp ei ole pesakoha valikul määrav, küll aga eelistavad hundid heade varjetingimustega tihedat metsa (Kaartinen *et al.* 2010). On leitud, et inimasustuse lähedal

ei kasuta hundid oma pesakohti korduvalt. Seletuseks on pakutud, et sellega püüavad loomad vältida oma pesakoha avastamist inimese poolt (Theuerkauf *et al.* 2003b, Kaartinen *et al.* 2010).

Hundid kasutavad inimeste loodud teid liikumiskoridoridena (Theuerkauf *et al.* 2003a, Whittington *et al.* 2005). Lõuna-Kanadas leiti, et hundid kasutavad 21% oma rännu ajast inimeste loodud teid või selle lähiümbrust. Tõenäoliselt kasutavad loomad teid ning radu energia kokkuhoiduks ja kiiremaks liikumiseks. Teed ei ole neile siiski otseselt vajalikud, sest 79% rännuajast veedavad nad loodusmaastikul, millest suur osa kulgeb veekogude kallastel. Leiti, et hundid kasutavad peamiselt vaid väikese liikluskõormusega teid (Whittington *et al.* 2005). Seletuseks pakutakse, et sellega püüavad hundid vältida kohtumisi inimestega ning kokkupõrkeid sõidukitega. Teedest 26-200 m kaugusele jäävaid alasid hundid väldivad. Sellistel aladel liikudes ei hoiu hundid energiat kokku, kuid tõenäosus kohata inimest on suurem. Ida-Poolas, Bialowieza metsades leiti, et hundid kasutavad teid ning radu öisel ajal rohkem kui päeval (Theuerkauf *et al.* 2003a). Ka siin on pakutud seletuseks inimeste vältimise strateegiat, kuna liikluskõormus päeval ajal on tunduvalt suurem kui öösel.

6.2. Inimtegevuse mõju ilvese populatsioonile

Ilves talub mõõdukat antropogeenset häiringut. Skandinaavias on leitud, et ilveste jaoks on optimaalne teede tihedus 0,4-0,6 km/km² (Basille *et al.* 2009, Bouyer *et al.* 2014). Ilveste kodupiirkondade sisse võivad jääda ka väiksemad asulad, kuid ilves väldib sinna sattumist (Bouyer *et al.* 2014). Üldiselt eelistab ilves kõrge kattuvusega metsa. Kesk-Norras on leitud, et sellises metsas on ilvese inimpegliskus madalam (Sunde *et al.* 1998).

Ilvese elupaiga valik sõltub peamiselt kahest tegurist, milleks on saaklooma arvukus ning kaugus inimesest. Näiteks Norras on ilvese peamine saakloom metskits (*Capreolus capreolus*). Metskits talub tunduvalt suuremat inimese lähedust kui ilves, vastavalt 136 ja 2,3-6,5 inimest km² kohta. Seega peab ilves kahte tegurit arvesse võttes leidma kompromissi ja suurema saaklooma arvukuse huvides hakkama saama inimese poolt tihedamini asustatud alal. (Bouyer *et al.* 2014)

Üldiselt ilvesed väldivad kokkupuuteid inimestega. Kesk-Norras läbi viidud uuringus leiti, et majade ümbrusest hoiavad ilvesed tavaliselt 200m kaugusele, kuid öisel ajal külastavad neid vahel siiski. Leiti, et ilves hoidub ka teedest vähemalt 200m kaugusele (Sunde *et*

al.1998). Samuti väldivad ilvesed põllumajandusmaad (Sunde *et al.* 1998, Basille *et al.* 2009). Seevastu Tšehhis teostatud uuringust järeldub, et ilves kasutab inimeste matkaradasid saagi kinnipüüdmiseks. Metskits, kes on antud piirkonnas ilvese peamine saakloom, kasutab radasid liikumise lihtsustamiseks ja energia kokkuhoiuks. Ilvesel on seal lihtne saaki märgata (Belotti *et al.* 2012). Niisuguse käitumise seletuseks on pakutud, et ilves väldib inimesega otsest kokkupuutumist, kuid mitte inimeste rajatisi (Sunde *et al.* 1998, Podolski *et al.* 2013).

Ilveste päevased puhkekohad ei pruugi kattuda saagi asukohaga. Nad on aktiivsed peamiselt hämaras ning öösel, mis langeb kokku ka ilvese peamise saaklooma, metskitsega (Podolski *et al.* 2013, Remm *et al.* 2015). Uut saaki ei püüa ilvesed iga öö, vaid toituvad samast saagist mitu ööpäeva. Samas ei tähenda see, et ilvesed jääksid ka päeval ajal saagi kõrvale. Tšehhis leiti, et kui tegu on inimese poolt tihedalt kasutatava alaga, liigub ilves päeval ajal saagi juurest kaugemale (Belotti *et al.* 2012). Leiti negatiivne korrelatsioon ala kasutamise tiheduse ning ilvese saagi ja puhkekoha kauguse vahel. Ilvese saagi juurest lahkumine sõltub ka metsatüübist. Leiti, et kui metsas leidub häid varjekohti, jääb ilves saagile lähemale.

6.3. Inimtegevuse mõju karu populatsioonile

Karud kasutavad inimeste vältimiseks mitut erinevat strateegiat. Esmalt eelistavad karud elada piirkondades, kus inimasustus puudub. Kuna enamus nende levialast kattub inimese omaga, ei ole see alati võimalik. Sel juhul püüavad karud kasutada oma kodupiirkonna alasid, kus esineb vähem inimtegevust, näiteks mäenõlvad või raskesti ligipääsetavad metsad. Karudel esineb ka ajaline varieeruvus oma kodupiirkondade eri osade kasutamise vahel. Suurema inimaktiivsusega paiksid kasutavad karud pigem öösel ning väldivad päeval ajal, kui inimeste aktiivsus on kõrgem. (Martin *et al.* 2010)

Karu on üldiselt öise eluviisiga loom (Remm *et al.* 2015). Sloveenia ja Horvaatia Dinaari mägedes läbi viidud uuring näitas, et öine eluviis on pigem elu jooksul õpitud käitumismuster inimeste vältimiseks (Kaczensky *et al.* 2006). Leiti, et alles hajunud noorloomad on aktiivsed öhtu- ja hommikupoolikul. Samas piirkonnas elavad täiskasvanud karud on enamasti aktiivsed öisel ajal. Ühe karu puhul leiti, et noorena oli ta aktiivne 66% päevast, kuid täiskasvanuks saades oli ta aktiivne vaid 46% päevast. Pakuti ka, et tegu võib olla hoopis täiskasvanud loomade vältimise strateegiaga. Arvati, et noored karud liiguvad

rohkem päevasel ajal, kuna see annab neile paremad toitumisvõimalused. Öisel ajal on rikkalikes toitumiskohtades täiskasvanud karud, mistõttu ei pääse nooremad loomad siis neisse sööma.

Karud valivad elupaigaks eelkõige ebatasase ja künkliku maastikuga metsaseid alasid ning biotoobi ääri (May *et al.* 2008). Selline elupaik pakub karudele paremaid toitumisvõimalusi, pesakohti, suuri sipelgapesi ning lõunasse avatud sooju nõlvu. Sarnaselt teiste siinkäsitletud suurkiskjatega, mõjutab ka nende elupaigavalikut kaugus inimasustusest. Rootsis moodustab inimasustusest üle 10km kaugusel paiknev karule sobiv mets 29% uuritud alast (Nellemann *et al.* 2007). Uuritud karudest elab seal 74% emastest ning 57% isastest. Sarnast metsatüüpi inimese lähedal kasutab 81-95% vähem karusid: vaid 7% emastest karudest ning 10% isastest karudest.

Nooremad karud paiknevad populatsioonis inimasustusele lähemal, kui täiskasvanud karud. Skandinaavias leiti, et inimasustusega piirkondades surutakse noored, alles hajuvad ning oma kodupiirkonda otsivad loomad inimasustusele lähemale, kuna inimesest kaugemad territooriumid on juba hõivatud vanemate loomade poolt. Võrreldes vanuselist struktuuri inimasustuse lähedal, on emased karud 27 % nooremad ja isased 51% nooremad. (Nellemann *et al.* 2007)

Karud erinevad teistest suurkiskjatest selle poolest, et veedavad talve taliuinakus (Linnell *et al.* 2000b). Häiringute puudumisel karud talve jooksul urgu ei vaheta. Kesk-Rootsis ning Lõuna-Norras läbi viidud uuringus leiti, et vaid 9% juhtudest vahetavad karud talve jooksul urgu (Swenson *et al.* 1997). Uru vahetamise sagedust ei seostatud vanuse ega sooga, kuid pakuti, et kõige tõenäolisemaks uru vahetamise põhjuseks on antropogeenne häiring uru läheduses. On leitud, et inimtegevus lähemal kui 1 km urule, võib karu märgatavalt häirida ning seetõttu väldivad nad majade ja teede lähistel talvitumist (Linnell *et al.* 2000b, Elfström ja Swenson 2009). Uru vahetamine talve jooksul mõjub negatiivselt emaste reproduktiivsele edukusele (Swenson *et al.* 1997). Karud, kes vahetasid talve jooksul pesa, kaotasid ühe või rohkem poegi 60%-lise tõenäosusega. Samas kui terve talve ühes urus veetnud emakaru kaotas poja vaid 6%-lise tõenäosusega. Uru vahetamine on ergeetiliselt kulukas eriti külmas kliimas. Seega soojemas kliimas vahetavad karud urge suurema tõenäosusega (Linnell *et al.* 2000b).

Lisaks inimtegevuse kaugusest, oleneb karu uru paiknemine ka teiste karude talvitumispaikadest (Linnell *et al.* 2000b). Urud paiknevad eri loomade üksteisest

keskmiselt 1,7 kuni 8,8km kaugusel. Emased karud talvituvad suurema tõenäosusega igal-aastal samas piirkonnas, kui isased karud (Linnell *et al.* 2000b). Urgude paiknemisel esineb ka ruumiline struktureerumine. Skandinaavias leiti, et täiskasvanud isased karud talvituvad kaugemal teedest ja majadest, kui noored isased karud ja emased karud (Elfström ja Swenson 2009). Pakuti, et selline struktureerumine võib viidata ka emaste soovile vältida isaseid, arvestades, et karude puhul esineb poegade tapmist.

7. Jahindus

7.1. Jahinduse mõju populatsiooni vanuselisele struktuurile

Tugeva jahindusega populatsioonides ei kattu kütitud loomade jaotus alati loodusliku suremusega (Milner *et al.* 2007). Juhul, kui eesmärk on populatsiooni võimalikult vähe mõjutada, tuleb suuremat kütmissurvet avaldada noorloomadele ja vanadele loomadele, kuna just need vanusegruppide seas on looduslik suremus suurim (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007a). See on vastuolus trofeejahiga, kus peamiseks sihtgrupiks on täiskasvanud isased loomad (Milner *et al.* 2007).

Jahindus mõjutab kütitava populatsiooni vanuselist struktuuri. Jahinduse tulemusena langeb isendite keskmine vanus ja emaste esimene poegimise vanus. Tugeva kütmissurvega populatsioonides on alla aastaseid noorloomi protsentuaalselt rohkem, kui madala kütmissurvega populatsioonides. Valgevenes leiti, et madala kütmissurve korral oli lastud huntide keskmine vanus 2,8 aastat, samas kui tugeva kütmissurvega aastatel oli loomade keskmine vanus 1,5 aastat. (Sidorovich *et al.* 2007)

Võrreldes mittekütitavate populatsioonidega on jahinduse surve korral karu populatsioonisuremus suurem kõikides vanuseklassides, välja arvatud eelmise aasta järglased (Gosselin *et al.* 2014). Seda seletati sellega, et suurema jahinduse surve korral võõrutavad emased oma poegasid hiljem. Olles emaga koos, on pojad jahinduse eest kaitstud. Tugeva jahinduse surve korral on täheldatud loomade keskmise vanuse alanemist, mida seletab kõrgem suremus varasemas eas (Milner *et al.* 2007).

7.2. Jahinduse mõju populatsiooni soolisele struktuurile

Jahindus mõjutab otseselt populatsiooni soolist struktuuri. Kütmissurve vähendab populatsiooni arvukust. Et populatsiooni arvukust tõsta, suureneb emaste kutsikate osakaal, mis omakorda suurendab populatsiooni juurdekasvu. (Sidorovich *et al.* 2007)

Lisaks mõjutab jahindus populatsiooni struktuuri ka kaudselt. Paaritumine on väga energiakulukas ja sellest osavõtnud isastel huntidel on väiksem võimalus talv üle elada. Kuna jahitud populatsioonis on tugevaid täiskasvanud isaseid vähem, võtavad

paaritumisest suurema tõenäosusega osa noored loomad. See viib omakorda veel suurema isaste suremuseni, kuna sigimisest kurnatud noorloomad ei pruugi talve üle elada. Samas võib see nähtus tasakaalustada isaste vanuselist struktuuri, kuna noorloomade hukkudes populatsiooni isaste keskmine vanus kasvab. (Milner *et al.* 2007)

7.3. Jahinduse mõju populatsiooni sotsiaalsele struktuurile

Lähtudes liigi sotsiaalsest struktuurist, võib täiskasvanud isaste väljaküttimine endaga kaasa tuua ka teisi kaudseid mõjusid. Ühena neist võib välja tuua võõraste poegade tapmise täiskasvanud isaste poolt. See nähtus esineb polügaamsetel liikidel, antud töös käsitletud liikidest näiteks karul. On leitud, et aladel, kus on suur jahinduse surve, on madalam poegade elumus. Seda seletatakse pesakondade tapmisega võõraste isaste poolt, kuna pesakonna isa on surnud ja maa-ala jääb kaitseta. See annab võimaluse poegi rünnata teistel isastel, kes väldivad oma uuele territooriumil võõra isase järglasi. Samuti muutub ilma poegadeta emakaru uuele isasele potentsiaalseks kaaslaseks. (Gosselin *et al.* 2014)

8. Arutelu

Kõigi töös käsitletud suurkiskjate elupaigaeelistus on sarnane. Nii hunt, ilves kui karu on inimpeelglikud loomad ning väldivad võimalusel inimasustuse lähedust oma kodupiirkonnas. Elupaigana eelistavad nad ebatasase aluspinnaga ning madala taimeestikuga metsaseid alasid (May *et al.* 2008). Samas esineb kolme liigielupaigavalikul ka mõningaid erinevusi, millest tulenevalt esineb liigispetsiifilisi erinevusi populatsioonide ruumilises struktuuris.

Ilves eelistab tihedat, madalat ja hea taimeestiku katvusega metsa, mis pakub häid varjetingimusi (Bouyer *et al.* 2014). Ilvese puhul on elupaiga valikul oluline peamise saaklooma, metskitse, arvukus. Võrreldes teiste siin käsitletud suurkiskjatega paikneb ilvese elupaik inimasustusele kõige lähemal. See tuleneb ilmselt metskitse tunduvalt suuremast inimaluvusest võrreldes ilvesega. Seda võib seletada inimese poolt metskitsele tekitatud toidubaasi olemasoluga põldude ja söödaplatside näol. Seetõttu peab ilves valima endale optimaalse elupaiga, arvestades metskitse arvukust ning inimasustuse lähedust.

Võrreldes hundi ja ilvesega, eelistab karu kõrgema taimeestikuga künklikumat metsa, mis pakub kuivi kohti talvitumiseks (Bouyer *et al.* 2014). Kuna karu on omnivoorne liik, on tema jaoks oluline ka taimse toidu kättesaadavus elupaigas. Seetõttu sobib karule mosaiikne maastik, mis tagab liigirikka taimekoosluse. Samas ei ole teised kiskjad talle otsesed toidukonkurendid. Karule võib isegi olla kasulik teiste suurkiskjatega elupaika jagada, kuna ta toitub nende saakide jäänustest (Bouyer *et al.* 2014).

Hunti mõjutavad võrreldes ilvesega suurkiskjate omavahelised suhted vähem. Ta on generalistist kiskja, kes toitub oportunistlikult kõigist kättesaadavatest toiduobjektidest ning ei sõltu ühest saakloomast nii tugevalt kui ilves. Samuti talub hunt inimasustuse lähedust paremini kui ilves. Seni kuni metsas leidub varjekohti ei ole hundi jaoks metsa tüüp oluline (Kaartinen *et al.* 2010). Arvatavasti on hunt töös käsitletud kolmest liigist kõige suurema inimaluvusega ning inimene mõjutab teda kõige vähem.

Eelnevast võib järeldada, et suurkiskjate jaoks on inimasustusest kaugemal paiknevaid elupaigad väärtuslikumad. Sellest tuleneb ka populatsioonisisene ruumiline stuktureerumine. Populatsiooni areaali tuumikala moodustub kvaliteetsete elupaikade

ümbrusse, jättes vähem väärtuslikud elupaigad areaali äärealadele. Elupaikade kvaliteet mõjutab isendite soolist ja vanuselist jagunemist ruumis.

Karu populatsiooni areaalis asustavad äärealasid nooremad loomad ning tuumikalasid vanemad loomad (Nellemann *et al.* 2007). Vanuseline jagunemine on seotud noorloomade hajumisega. Hajuvad noorloomad asuvad otsima endale oma kodupiirkonda, aga kvaliteetsemad alad on hõivatud vanemate loomade poolt ning nad asustavad vähem väärtuslikumad alad, mis on tihti inimasustusele lähemal. Karude hajumine on peamiselt isaste põhine ja emased karud jäävad oma ema kodupiirkonnale lähemale. Seega karude puhul asustavad äärealasid pigem isased noorloomad, kuna hajumisest võtavad osa eelkõige nemad.

Hunt on monogaamne liik ning seetõttu jagavad territooriumi hundi paarid või karjad. Seega ei teki soolist struktureerumist, sest paar või kari jagab kodupiirkonda. Hundi puhul võib tekkida vanuseline struktureerumine, arvestades, et noorloomad hajuvad ning otsivad endale sobivat elupaika. Kuna populatsiooni areaali tuumikalad, mis on eeldatavasti ka kvaliteetsemas elupaigad, on juba hõivatud vanemate karjade poolt, asuvad noorloomad elama inimasustusele lähemale.

Ilveste puhul on teada, et vanema looma hukkudes, hõivab naaber surnud liigikaaslase territooriumi (Breitenmoser-Würsten *et al.* 2007b). Seega võib väita, et noorloomad asuvad oma territooriumi luues elama inimasustusele lähemale ning vanemate loomade hukkudes hõivavad endale kvaliteetsemad kodupiirkonna.

Karud, kes ei ole territoriaalsed loomad, muudavad oma kodupiirkonna piire, erinevalt ilvesest, sagedasti (Sidorovich *et al.* 2007). Seega võib oletada, et kui ilves muudab oma territooriumi korraga ulatuslikult, siis karu kodupiirkonna piir nihkub paremate toitumisvõimalustega ja vähema inimhäiritusega alade poole pidevalt, kuid aeglasemalt.

Hundid kasutavad inimeste loodud teid liikumiskoridoridena ning ilvesed küttimise lihtsustamiseks (Theuerkauf *et al.* 2003b, Belotti *et al.* 2012). Kõige rohkem liiguvad populatsioonis hajuvad noorloomad. Kuna liiklusõnnetused on paljude suurkiskjate surma põhjuseks, võib oletada, et kõige rohkem saavad autoõnnetuste läbi surma just hajuvad noorloomad. Võib arvata, et aladel, kus suurkiskjate populatsioone läbivad teed, on noorloomade suremus kõrgem, võrreldes aladega, kus autoteed puuduvad. Karu puhul mõjutavad teed rohkem isaseid noorloomi, kuna sellel liigil on hajumine isaste põhine.

Jahindus mõjutab kütitava populatsiooni vanuselist ja soolist struktuuri. Populatsiooni arvukuse langus tingib suurema emaste poegade sündivuse, mis toob kaasa juurdekasvu suurenemise. Samas, kui kütimissurve on kallutatud ühe sugupoole poole, moodustab vähemuses olev sugupool enamuse sündivatest poegadest. Näiteks lõvide (*Panthera leo*) puhul on leitud, et populatsioonides, kus jahitakse isaseid, sünnib ka rohkem isaseid kutsikaid (Milner *et al.* 2007). Seda seostati asjaoluga, et emaste kõrgema osakaalu poole kallutatud populatsiooni puhul suurendavad isased järglased ema evolutsioonilist edukust rohkem, kui emased järglased.

Jahindus mõjutab ka populatsiooni vanuselist struktuuri. On leitud, et kütimissurve täiskasvanud isastele karudele toob endaga kaasa ka poegade suurema suremuse (Gosselin *et al.* 2014). Seda seletab poegade tapmine võõrasteisaste poolt. Seda on võimalik vältida jahiperioodi aja valikuga. Lõvidel, kellel esineb samuti poegade tapmist võõraste isaste poolt, on leitud, et kui kütimine toimub ajal, kui pojad hakkavad emast võõrduma, saab vähendada poegade suremust (Milner *et al.* 2007).

Kõikide siin käsitletud liikide puhul võib väita, et populatsiooni areaali äärealad asuvad inimasustusele lähemal ning neid asustavad noorloomad. Samal ajal asuvad populatsiooni areaali tuumikalad inimasustusest eemal ning neid asustavad täiskasvanud loomad. Isendite soolisel paiknemisel ruumis esineb liigispetsiifilisi erinevusi, mis tulenevad noorloomade hajumisest. Isendite ümberpaiknemine populatsiooni siseselt toimub liigiti erinevalt, olenedes kodupiirkondade nihkumise mehhanismidest. Kütimine mõjutab populatsiooni soolist ja vanuselist struktuuri eelkõige selektiivse jahinduse läbi.

Kokkuvõte

Töös käsitleti kolme Eestis levinud suurkiskjat: hunti (*Canis lupus*), ilvest (*Lynx lynx*) ning pruunkaru (*Ursus arctos*). Kirjanduse põhjal iseloomustati liikide populatsiooni struktuuri ja inimasustuse mõju sellele. Eraldi toodi välja jahinduse mõju käsitletud liikide populatsiooni struktuurile. Peamiselt keskenduti antropogeensetele teguritele, kuna Euroopas elavad suurkiskjad inimese poolt killustatud maastikul, sest puuduvad piisavalt suured looduslikud alad. Seetõttu on inimese mõju suurkiskja populatsioonidele vältimatu. Töös toodi välja, et elupaiga kvaliteeti mõjutab inimasustuse lähedus ning paratamatu on isendite vanuseline ja sooline struktureerumine selle suhtes ruumis. Esineb liigispetsiifilisi erinevusi, mis tulenevad muuhulgas noorloomade hajumisest ja kodupiirkondade paiknemisest. Populatsioonide struktuuri mõjutab ka kütmine: selektiivsel jahindusel on mõju populatsiooni soolisele ja vanuselisele koosseisule.

Summary

The factors affecting the population structure of large carnivores

This thesis discussed the three large carnivore species in Estonia– wolf (*Canis lupus*), lynx (*Lynx lynx*) and brown bear (*Ursus arctos*). The population structure and the effect of anthropogenic disturbance on it were described by literature review. The effect of hunting on population structure was separately pointed out. The paper primarily focused on anthropogenic factors, because large carnivores in Europe live on human fragmented landscapes, since no large untouched territories exist. This implies that human disturbance on large carnivores is unavoidable. The thesis points out that the proximity of human settlement affects the quality of habitats and the spatial structuring of sex and age classes towards it is inevitable. Species-specific differences occur, which arise, among other things, from differences in distribution of yearlings and positioning of home ranges. Additionally, hunting has an effect on the population structure- selective hunting changes the sex and age ratio of populations.

Tänuavaldused

Täna kõiki töö valmimisele kaasa aidanud inimesi. Eelkõige tänan oma juhendajat Jaanus Remmi abi ja kannatlikkuse eest. Lisaks tänan Raido Konti ja Maarja Poskat kasulike nõuannete eest. Soovin tänada ka häid sõpru ning perekonda, eriti Anett Reilentit, Taavi Lõokest ja Kelli Maldret, kes aitasid teksti parandamisel ja töö vormistamisel.

Kirjanduse loetelu

- ADAMS, L. G., STEPHENSON, R. O., DALE, B. W., AHGOOK, R. T. AND DEMMA, D. J. 2008. Population dynamics and harvest characteristics of wolves in the central brooks range, Alaska. *Wildl. Monogr.* 170: 1–25.
- AHMADI, M., KABOLI, M., NOURANI, E., SHABANI, A. A. AND ASHRAFI, S. 2013. A predictive spatial model for gray wolf (*Canis lupus*) denning sites in a human-dominated landscape in western Iran. *Ecol. Res.* 28: 513–521.
- BASILLE, M., HERFINDAL, I., SANTIN-JANIN, H., LINNELL, J. D. C., ODDEN, J., ANDERSEN, R., ARILD HØGDA, K. AND GAILLARD, J.-M. 2009. What shapes Eurasian lynx distribution in human dominated landscapes: Selecting prey or avoiding people? *Ecography (Cop.)*. 32: 683–691.
- BELOTTI, E., HEURICH, M., KREISINGER, J., ŠUSTR, P. AND BUFKA, L. 2012. Influence of tourism and traffic on the Eurasian lynx hunting activity and daily movements. *Anim. Biodivers. Conserv.* 35: 235–246.
- BOUYER, Y., GERVASI, V., PONCIN, P., BEUDELS-JAMAR, R. C., ODDEN, J. AND LINNELL, J. D. C. 2014. Tolerance to anthropogenic disturbance by a large carnivore: The case of Eurasian lynx in south-eastern Norway. *Anim. Conserv.* in press.
- BOYD, D. K. AND PLETSCHER, D. H. 1999. Characteristics of dispersal in a colonizing wolf population in the Central Rocky Mountains. *J. Wildl. Manage.* 63: 1094–1108.
- BREITENMOSER-WÜRSTEN, C., VANDEL, J.-M., ZIMMERMANN, F. AND BREITENMOSER, U. 2007a. Demography of lynx *Lynx lynx* in the Jura Mountains. *Wildlife Biol.* 13: 381–392.
- BREITENMOSER-WÜRSTEN, C., ZIMMERMANN, F., STAHL, P., VANDEL, J.-M., MOLINARI-JOBIN, A., MOLINARI, P., CAPT, S. AND BREITENMOSER, U. 2007b. Spatial and social stability of a Eurasian lynx *Lynx lynx* population: An assessment of 10 years of observation in the Jura Mountains. *Wildlife Biol.* 13: 365–380.
- CIUCCI, P., BOITANI, L., FRANCISCI, F. AND ANDREOLI, G. 1997. Home range, activity and movements of a wolf pack in central Italy. *J. Zool.* 243: 803–819.
- DAHLE, B. AND SWENSON, J. E. 2003. Seasonal range size in relation to reproductive strategies in brown bears *Ursus arctos*. *J. Anim. Ecol.* 72: 660–667.
- DAHLE, B., STØEN, O.-G. AND SWENSON, J. E. 2006. Factors influencing home-range size in subadult brown bears. *J. Mammal.* 87: 859–865.

- EDWARDS, M. A., NAGY, J. A. AND DEROCHER, A. E. 2009. Low site fidelity and home range drift in a wide-ranging, large Arctic omnivore. *Anim. Behav.* 77: 23–28.
- ELFSTRÖM, M. AND SWENSON, J. E. 2009. Effects of sex and age on den site use by Scandinavian brown bears. *Ursus* 20: 85–93.
- FRITTS, S. H. AND MECH, L. D. 1981. Dynamics, movements and feeding ecology of a newly protected wolf population in northwestern Minnesota. *Wildl. Monogr.* 80: 3–79.
- GOSSELIN, J., ZEDROSSER, A., SWENSON, J. E. AND PELLETIER, F. 2014. The relative importance of direct and indirect effects of hunting mortality on the population dynamics of brown bears. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* in press.
- KAARTINEN, S., LUOTO, M. AND KOJOLA, I. 2010. Selection of den sites by wolves in boreal forests in Finland. *J. Zool.* 281: 99–104.
- KACZENSKY, P., HUBER, D., KNAUER, F., ROTH, H., WAGNER, A. AND KUSAK, J. 2006. Activity patterns of brown bears (*Ursus arctos*) in Slovenia and Croatia. *J. Zool.* 269: 474–485.
- LEPASAAR, J. AND LAANETU, N. 2006. Kas loodus ise reguleerib? Eesti Lood.
- LINNELL, J. D. C., SWENSON, J. E. AND ANDERSEN, R. 2000a. Conservation of biodiversity in Scandinavian boreal forests: Large carnivores as flagships, umbrellas, indicators, or keystones? *Biodivers. Conserv.* 9: 857–868.
- LINNELL, J. D. C., SWENSON, J. E., ANDERSEN, R. AND BARNES, B. 2000b. How Vulnerable Are Denning Bears to Disturbance? *Wildl. Soc. Bull.* 28: 400–413.
- MARTIN, J., BASILLE, M., VAN MOORTER, B., KINDBERG, J., ALLAINÉ, D. AND SWENSON, J. E. 2010. Coping with human disturbance: Spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). *Can. J. Zool.* 88: 875–883.
- MASING, V. 1992. Ökoloogialeksikon: loodusteaduslik oskussõnastik. - Eesti Entsüklopeediakirjastus.
- MAY, R. ET AL. 2008. Habitat differentiation within the large-carnivore community of Norway's multiple-use landscapes. *J. Appl. Ecol.* 45: 1382–1391.
- MCLELLAN, B. N. 2005. Sexually selected infanticide in grizzly bears: The effects of hunting on cub survival. *Ursus* 16: 141–156.
- MCLOUGHLIN, P. D., FERGUSON, S. H. AND MESSIER, F. 2000. Intraspecific variation in home range overlap with habitat quality: A comparison among brown bear populations. *Evol. Ecol.* 14: 39–60.
- MECH, L. D. 1975. Disproportionate sex ratios of wolf pups. *J. Wildl. Manage.* 39: 737–740.

- MECH, L. D. 2006. Estimated age structure of wolves in northeastern Minnesota. *J. Wildl. Manage.* 70: 1481–1483.
- MECH, L. D. AND BOITANI, L. 2003a. Wolf Social Ecology. - In: *Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation: Behavior, Ecology, and Conservation*. University of Chicago Press, pp. 1–34.
- MECH, L. D. AND BOITANI, L. 2003b. Wolf Population Dynamics. - In: *Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation: Behavior, Ecology, and Conservation*. University of Chicago Press, pp. 61–91.
- MILNER, J. M., NILSEN, E. B. AND ANDREASSEN, H. P. 2007. Demographic side effects of selective hunting in ungulates and carnivores: Review. *Conserv. Biol.* 21: 36–47.
- MÄNNIL, P. AND KONT, R. 2012. Suurkiskjate bioloogiline iseloomustus. - In: *Eesti suurkiskjate ohjamine ja kaitse II*. Keskkonnaministeerium, pp. 11–37.
- NELLEMANN, C. ET AL. 2007. Terrain use by an expanding brown bear population in relation to age, recreational resorts and human settlements. *Biol. Conserv.* 138: 157–165.
- PASITSCHNIAK-ARTS, M. 1993. *Ursus arctos*. *Mamm. Species* 439: 1–10.
- PODOLSKI, I., BELOTTI, E., BUFKA, L., REULEN, H. AND HEURICH, M. 2013. Seasonal and daily activity patterns of free-living Eurasian lynx *Lynx lynx* in relation to availability of kills. *Wildlife Biol.* 19: 69–77.
- REMM, J., KALDA, O., VALDMANN, H. AND MOKS, E. 2015. Selts: kiskjalised Carnivora. - In: *Eesti Imetajad, Liikide tundmaõppimise teejuht*. Tartu Ülikooli ökoloogia- ja maateaduste instituut, pp. 92–127.
- RUTLEDGE, L. Y., PATTERSON, B. R., MILLS, K. J., MURRAY, D. L. AND WHITE, B. N. 2010. Protection from harvesting restores the natural social structure. *Biol. Conserv.* 143: 332–339.
- SCHMIDT, K., JĘDRZEJEWSKI, W. AND OKARMA, H. 1997. Spatial organization and social relations in the Eurasian lynx population in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Acta Theriol. (Warsz)*. 42: 289–312.
- SIDOROVICH, V. E., STOLYAROV, V. P., VOROBEL, N. N., IVANOVA, N. V. AND JĘDRZEJEWSKA, B. 2007. Litter size, sex ratio, and age structure of gray wolves, *Canis lupus*, in relation to population fluctuations in northern Belarus. *Can. J. Zool.* 85: 295–300.
- SOLOVJOV, V. 1990. Populatsioon ja biotsünoos. - Tartu Ülikooli Kirjastus.
- STEYAERT, S. M. J. G., ENDRESTØL, A., HACKLÄNDER, K., SWENSON, J. E. AND ZEDROSSER, A. 2012. The mating system of the brown bear *Ursus arctos*. *Mamm. Rev.* 42: 12–34.

- STØEN, O.-G., BELLEMAIN, E., SÆBØ, S. AND SWENSON, J. E. 2005. Kin-related spatial structure in brown bears *Ursus arctos*. Behav. Ecol. Sociobiol. 59: 191–197.
- STØEN, O.-G., ZEDROSSER, A., SÆBØ, S. AND SWENSON, J. E. 2006. Inversely density-dependent natal dispersal in brown bears *Ursus arctos*. Oecologia 148: 356–364.
- SUNDE, P., STENER, S. Ø. AND KVAM, T. 1998. Tolerance to humans of resting lynxes *Lynx lynx* in a hunted population. Wildlife Biol. 4: 177–183.
- SUNDE, P., KVAM, T., MOA, P., NEGÅRD, A. AND OVERSKAUG, K. 2000. Space use by Eurasian lynxes *Lynx lynx* in central norway. Acta Theriol. (Warsz). 45: 507–524.
- SWENSON, J. E., SANDEGREN, F., BRUNBERG, S. AND WABAKKEN, P. 1997. Winter den abandonment by brown bears *Ursus arctos*: Causes and consequences. Wildlife Biol. 3: 35–38.
- THEUERKAUF, J., JĘDRZEJEWSKI, W., SCHMIDT, K. AND GULA, R. 2003a. Spatiotemporal segregation of wolves from humans in the Bialowieza Forest (Poland). J. Wildl. Manage. 67: 706–716.
- THEUERKAUF, J., ROUYS, S. AND JEDRZEJEWSKI, W. 2003b. Selection of den, rendezvous, and resting sites by wolves in the Bialowieza Forest, Poland. Can. J. Zool. 81: 163–167.
- THIEL, R. P., MERRILL, S. AND MECH, L. D. 1998. Tolerance by denning Wolves, *Canis lupus*, to human disturbance. Can. Field-Naturalist 112: 340–342.
- TRIVERS, R. L. AND WILLARD, D. E. 1973. Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. Science (80-.). 179: 90–92.
- WHITTINGTON, J., ST. CLAIR, C. C. AND MERCER, G. 2005. Spatial responses of wolves to roads and trails in mountain valleys. Ecol. Appl. 15: 543–553.
- WIELGUS, R. B. AND BUNNELL, F. L. 1994. Dynamics of a small, hunted brown bear *Ursus arctos* population in Southwestern Alberta, Canada. Biol. Conserv. 67: 161–166.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Suurkiskjate populatsiooni struktuuri mõjutavad tegurid,

mille juhendaja on Jaanus Remm,

- 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseksTartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
 3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus , **21.05.2015**